

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JI 00/07220

09.11.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月18日

09/856402

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第295847号

出 願 人

Applicant (s):

株式会社石井表記

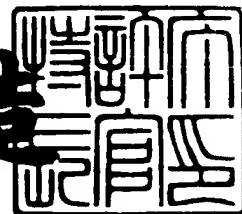
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3103452

【書類名】 特許願

【整理番号】 P11-307

【提出日】 平成11年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B24B 9/00

【発明の名称】 半導体ウエハーのエッジ研磨装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町旭丘 5 番地 株式会社石井表記内

 【氏名】 中野 輝幸

【発明者】

 【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町旭丘 5 番地 株式会社石井表記内

 【氏名】 小澤 康博

【発明者】

 【住所又は居所】 広島県深安郡神辺町旭丘 5 番地 株式会社石井表記内

 【氏名】 丹保 仁志

【特許出願人】

 【識別番号】 591255416

 【氏名又は名称】 株式会社石井表記

【代理人】

 【識別番号】 100064584

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 江原 省吾

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093997

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 秀佳

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101616

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 吉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100107423

【弁理士】

【氏名又は名称】 城村 邦彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019677

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712072

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体ウエハーのエッジ研磨装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体ウエハーを多数枚積層して回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら回転する回転体と、前記隙間を介して研磨液を流通させる研磨液流路と、前記研磨液流路に研磨液を供給する研磨液供給部とを備えた半導体ウエハーのエッジ研磨装置。

【請求項 2】

半導体ウエハーを多数枚積層して回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら回転する回転体と、前記半導体ウエハーの回転体と回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、前記研磨液を前記研磨液層の内外間で循環させる研磨液循環部とを備えた半導体ウエハーのエッジ研磨装置。

【請求項 3】

前記半導体ウエハーの外周と対向する前記回転体の周面に動圧溝が形成されている請求項 1 又は 2 記載の半導体ウエハーのエッジ研磨装置。

【請求項 4】

前記回転体に磁極を設け、前記研磨液として磁気研磨液を用いる請求項 1, 2 又は 3 記載の半導体ウエハーのエッジ研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハーの外周エッジ部を研磨する半導体ウエハーのエッジ研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

シリコン等の半導体用ウエハーの外周エッジ部は面取り加工されているが、近年、外周エッジ部からの発塵、ハンドリングの際の欠け等を防止するため、外周

エッジ部をさらに研磨加工するようになった。このエッジ研磨加工は、例えば、特開平 1 1 - 1 0 4 9 4 2 号公報に記載されているように、研磨液を供給しながら、半導体ウエハーを回転させ、同じく回転している研磨パッドを押付ける加工法や、特開平 0 5 - 1 8 2 9 3 9 号公報に記載されているように、多数枚積層した半導体ウエハーに、研磨液を供給しながら回転する研磨パッドを押付ける加工法が知られている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

半導体ウエハーの外周エッジ部の面取りは、面取り半径が小さくかつ面取り角が急傾斜であるから、柔軟な研磨パッドであっても、このエッジ部の全面に均一に接触することが困難で、精度の良い研磨加工が難しく、且つ接触部が点状や線状のわずかな接触面積で研磨しているため、加工効率が悪いという問題があった。また良好な研磨条件を維持するためには、研磨パッドを適切に交換するなど常時調整する必要があった。

【0 0 0 4】

そこで、本発明は、上記の事情を鑑みて、半導体ウエハーの外周エッジ部を高精度、均一、高能率且つ安定して研磨加工できるエッジ研磨装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、半導体ウエハーを多数枚積層して回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら回転する回転体と、前記隙間を介して研磨液を流通させる研磨液流路と、前記研磨液流路に研磨液を供給する研磨液供給部とを備える。

【0 0 0 6】

また、本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、半導体ウエハーを多数枚積層して回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら回転する回転体と、前記半導体ウエハーの回転体と回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、前記研磨液を前記研磨液層の内外間で循環さ

せる研磨液循環部とを備える。

【0 0 0 7】

また、前記半導体ウエハーの外周と対向する前記回転体の周面に動圧溝が形成されていることを特徴とする。

【0 0 0 8】

また、前記回転体に磁極を設け、前記研磨液として磁気研磨液を用いることを特徴とする。

【0 0 0 9】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0 0 1 0】

図 1 に示すように、本発明の第 1 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、装置の略中央に半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置して回転させる回転機構 2 と、回転機構 2 の半径方向に移動自在に設けられ、回転する半導体ウエハー 4 の外周エッジ部を非接触研磨する研磨機構 3 とを備えるものである。

【0 0 1 1】

半導体ウエハー 4 は、円板形状で、外周エッジ部に所要の面取り加工が施され、外周の所定位置にノッチ（図示省略）が形成されている。半導体ウエハー 4 の積層体 1 はノッチの位置を合わせ、且つ、各半導体ウエハー 4 の間にスペーサー 5 を挟んで多数枚積層して構成されている。なお、半導体ウエハー 4 の積層体 1 は、回転機構 2 に固定される際に半導体ウエハー 4 の表面に傷が生じないように、最下部と最上部をスペーサー 5 で構成されている。

【0 0 1 2】

回転機構 2 は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置するターンテーブル 6 と、ターンテーブル 6 に半導体ウエハー 4 の積層体 1 を押さえ付ける固定具 7 とを備えている。

【0 0 1 3】

研磨機構 3 は、ハウジング 1 1 と、ハウジング 1 1 に回転自在に収容された回転体、例えば、回転円柱 1 0 とを主要な要素として構成される。この研磨機構 3

は、回転機構 2 の半径方向に配設されたスライドレール 8 にスライド移動自在に装着され、かつ、図示されていない弾性手段によって、常時回転機構 2 の中心方向に所定の弾性力で押圧付勢される。

【0014】

図 2 に示すように、ハウジング 11 は、例えば略直方体の部材で、回転機構 2 に対向する一側面に積層体 1 の外周に倣い接触する接触面 13 が設けられる。接触面 13 は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の外周形状に対応するように内側に湾曲した形状を備える。接触面 13 はハウジング 11 内部の回転円柱 10 が露出するように開口した開口部 12 が形成されている。接触面 13 は研磨液の漏れが無いように開口部 12 の周囲にシールを備える。

【0015】

回転円柱 10 は、例えば、金属などの所要の剛性を備えた円柱部材で、ハウジング 11 内に回転自在に収容され、適宜の回転駆動手段によって、鉛直方向の軸回りに回転駆動される。回転円柱 10 は、開口部 12 に外周面 10a が露出しており、開口部 12 において研磨液の流路 9 を狭くする。図 3 に示すように、回転円柱 10 と積層体 1 は開口部 12 において微小隙間 s を介して対向し、相対的に反対方向に回転する。

【0016】

図 3 に示すように、ハウジング 11 は開口部 12 の隙間 s を介して研磨液を流通させる研磨液流路 9 を備える。研磨液流路 9 は、開口部 12 の隙間 s を挟んで左右両側に供給流路 14 と排出流路 15 を構成したものである。

【0017】

研磨液は、水に研磨砥粒を含有させたものであり、研磨液供給部としての外部ポンプ及び熱交換器（図示省略）によって所定の圧力及び温度で供給流路 14 に加圧供給され、供給流路 14 から隙間 s を通って排出流路 15 に至る一連の研磨液流路 9 を流れる。

【0018】

研磨機構 3 は、スライドレール 8 に備えたばね（図示省略）により、半導体ウエハー 4 の積層体 1 に押圧付勢される。これは、エッジ研磨装置が作動する時に

、積層体 1 や回転円柱 1 0 の直径誤差や回転振れを吸収して、接触面 1 3 を確実に積層体 1 に接触させて、上述した微小隙間 s を適切なものに維持し、そして、接触面 1 3 から研磨液が漏れるのを防ぐためである。

【0 0 1 9】

そして、この微小隙間 s では、研磨液流路 9 が狭くなるため、通過する研磨液の流速が増し、且つ、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部に略水平に近い角度で研磨砥粒が衝突する。これにより、研磨機構 3 は、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部を極微量破壊現象により、高精度に研磨加工を行なうことができる。また、この研磨装置によれば、研磨液の流れ中で研磨砥粒を衝突させて研磨を行なっているため、外周エッジ部を均一に研磨することができる。

【0 0 2 0】

以上、本発明の第 1 実施形態のエッジ研磨装置について説明したが、この実施形態は種々の変更が可能である。

【0 0 2 1】

例えば、微小隙間 s は、図 4 に示すように、スペーサー 5 の直径を半導体ウエハー 4 の直径よりも少しだけ大きくして、スペーサー 5 と回転円柱 1 0 を接触させて、半導体ウエハー 4 のエッジ部と回転円柱 1 0 との間に形成しても良い。また、スペーサー 5 は、半導体ウエハー 4 の面取り部のエッジ部に添って周方向に溝 1 6 を形成し、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部の全体に均一に研磨液を導入するようにしても良い。

【0 0 2 2】

また、上記実施形態は、半導体ウエハー 4 の積層体を回転させる回転機構 2 等の回転軸を垂直方向に設定しているが、回転機構 2 の回転軸を水平に設定し、関係装置もこれに対応した配置としても良い。

【0 0 2 3】

また、このエッジ研磨装置で研磨機構 3 は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の半径方向に移動するだけでなく、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の外周に沿って周方向に移動する機構を設けてもよい。また、研磨液は、水に研磨砥粒を含有させたもので、表面活性剤や粘度調整剤を含有させてもよく、加工行程に応じて研磨砥

粒の径を段階的に又は連続的に変更して、ワークを取出すことなく粗加工から仕上げ加工まで連続して行なってもよい。また、化学作用を持つ固体粒子や薬液を含んだ機械化学研磨効果を持つ研磨液、或は研磨砥粒自体が機械化学研磨効果を有する研磨液を使用してもよい。また、回転円柱 1 0 と半導体ウエハー 4 との隙間で研磨液の流速を増加させるために、動圧溝として回転円柱 1 0 の表面に回転軸に平行な溝やスパイラル状の溝を設けたり、梨地状に表面を加工しても良く、また回転円柱 1 0 の表面に親水性膜を形成したり、回転円柱 1 0 を多孔質材で構成しても良く、ウエハーエッジ形状を軟化させた高分子材でレプリカを取り、回転円柱 1 0 としても良い。

【 0 0 2 4 】

次に、本発明の第 2 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置について説明する。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示すように、この実施形態の半導体ウエハー 4 のエッジ研磨装置は、第 1 実施形態のエッジ研磨装置を全体として、研磨液を満たした研磨液槽 2 1 の中に構成したものである。

【 0 0 2 6 】

研磨液槽 2 1 は、研磨液循環装置 2 5 を備える。研磨液循環装置 2 5 は、研磨液槽 2 1 の上部に設けた供給配管 2 2 と研磨液槽 2 1 の下部に設けた排出配管 2 3 に連通し、研磨液を研磨液槽 2 1 の内外間で循環させるものである。研磨液は、研磨液循環装置 2 5 によって、研磨液槽 2 1 の下部から回収されて、熱交換器 2 6 内で温度調整された後、研磨液槽 2 1 の上部へ再び供給される。

【 0 0 2 7 】

半導体ウエハー 4 は、第 1 実施形態と同様、スパーサー 5 を挟んで積層される。研磨液槽 2 1 の略中央には、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置して回転する回転機構 2 が設けられる。回転機構 2 は、第 1 実施形態と同様、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置するターンテーブル 6 と、半導体ウエハー 4 の積層体 1 をターンテーブル 6 に押付けて固定する固定具 7 とを備える。回転機構 2 の半径方向には、スライドレール 8 が設定されている。このスライドレール 8 には、回転円

柱 1 0 が移動自在に軸支されている。回転円柱 1 0 は、半導体ウェハー 4 の積層体 1 と微小隙間 s を介して回転するように構成される。

【0 0 2 8】

このエッジ研磨装置は、半導体ウェハー 4 の積層体 1 を載置した回転機構 2 と、回転円柱 1 0 が研磨液に浸された状態で相対的に反対方向に回転する。相対回転をする半導体ウェハー 4 の積層体 1 と回転円柱 1 0 の間には、研磨液が粘性により引き込まれる。この微小隙間 s に引き込まれる研磨液の速度は、隙間 s の幅が狭くなるにつれて流体力学的に増速される。そして、研磨液中の研磨砥粒は微小隙間 s を通過する時に、半導体ウェハー 4 の外周面に水平に近い角度で衝突して外周エッジ部を研磨する。

【0 0 2 9】

すなわち、このエッジ研磨装置は、第 1 実施形態のエッジ研磨装置と同様、半導体ウェハー 4 の外周エッジ部に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

【0 0 3 0】

このエッジ研磨装置は、回転円柱 1 0 の表面に回転軸に平行な溝やスパイラル状の溝を設けたり、梨地状に表面を加工してもよく、また、回転円柱 1 0 の表面に親水性膜を形成したり回転円柱 1 0 を多孔質剤で構成しても良い。また、研磨液槽 2 1 は、循環する研磨液の流量を最小限にするために、流路カバーや研磨液槽 2 1 の形状を変化させても良い。

【0 0 3 1】

また、この実施形態においても、スペーサー 5 の直径を半導体ウェハー 4 の直径よりもやや大きく設定し、回転円柱 1 0 をスペーサー 5 に接触させることで、半導体ウェハー 4 の外周と回転円柱 1 0 の外周に所定の微小隙間 s を形成しても良い。

【0 0 3 2】

次に、本発明の第 3 実施形態に係る半導体ウェハーのエッジ研磨装置について説明する。

【0 0 3 3】

図 6 に示すように、このエッジ研磨装置は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置する回転機構 2 と、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の外周に内部筒体 3 2 を装着したものを、基部上に設けられる略円筒形状の外部筒体 3 1 内に収容したものであり、半導体ウエハー 4 の積層体 1 と内部筒体 3 2 の間の微小隙間に研磨液を導入して、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部を研磨するものである。

【0 0 3 4】

回転機構 2 は、第 1 実施形態と同様、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置するターンテーブル 6 と、半導体ウエハー 4 の積層体 1 をターンテーブル 6 に押付けて固定する固定具 7 とを備える。

【0 0 3 5】

研磨液供給部としての外部筒体 3 1 は、回転機構 2 と同軸になるように、基部に固定的に配設される。外部筒体 3 1 は、内側に内部筒体 3 2 との間に空間を設けて研磨液を溜めるための貯蔵部 3 3 を備える。外部筒体 3 1 は内側の上端部 3 3 a と下端部 3 3 b に、貯蔵部 3 3 の研磨液が漏れることないようにシール構造を備える。外部筒体 3 1 は、側面に研磨液を供給するための供給配管 3 4 と、研磨液を排出するための排出配管 3 5 とを備える。各配管 3 4, 3 5 は、研磨液供給装置（図示省略）より貯蔵部 3 3 に所定圧の研磨液を加圧供給するものである。

【0 0 3 6】

回転円筒としての内部筒体 3 2 は、外部筒体 3 1 と半導体ウエハーの積層体 1 との間に収容されるもので、図示しない回転機構によって回転するものである。内部筒体 3 2 の内側面 3 5 は、半導体ウエハーの積層体 1 の外周面と微小隙間を介して対向する。内部筒体 3 2 は内側面 3 5 に垂直方向に形成される動圧溝 3 6 を周方向所定間隔に有する。動圧溝 3 6 は、内部筒体 3 2 内に研磨液を供給するために、外部筒体 3 1 の貯蔵部 3 3 に連通する研磨液供給孔 3 7 を複数備える。

【0 0 3 7】

このエッジ研磨装置は、外部筒体 3 1 に所定圧の研磨液を供給しつつ、回転機構 2 により、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を回転させ、内部筒体 3 2 を半導体ウエハー 4 の積層体 1 に対して反対方向に回転させる。このとき、半導体ウエハー

4 の積層体 1 と内部筒体 3 2 との間に生じる動圧作用により、内部筒体 3 2 の動圧溝 3 6 から内部筒体 3 2 の内側面 3 5 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との間に研磨液を引き込むものである。

【 0 0 3 8 】

内部筒体 3 2 の内側面 5 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との間に引き込まれた研磨液は、その流路が狭いことから流速が速くなる。また、研磨液が半導体ウエハー 4 の外周を周方向に通過することから、研磨液中の研磨砥粒は半導体ウエハー 4 の外周エッジ部に水平に近い角度で衝突して外周エッジ部を研磨する。すなわち、このエッジ研磨装置は、第 1 実施形態のエッジ研磨装置と同様、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

【 0 0 3 9 】

このエッジ研磨装置は、例えば、内部筒体 3 2 に形成される動圧溝 3 6 の形状は、より流体力学的効果が得られるように、くさび形状としても良く、また、内部筒体 3 2 の内面に親水性膜を形成したり、梨地状に表面加工したり内部筒体 3 2 を多孔質材で構成してもよい。また、第 2 実施形態と同様に、全体を研磨液に浸す構造としてもよく、また半導体ウエハー 4 の積層体 1 の回転軸を水平に構成し、関係装置もこれに対応した配置としても良い。また、外部筒体 3 1 及び内部筒体 3 2 を固定し、ウエハー 4 の積層体 1 を回転させる構成としても良く、この場合、内外筒体はウエハー全周を囲まなくてもよく、切り欠きがあっても良い。

【 0 0 4 0 】

上述した第 1 実施形態～第 3 実施形態のエッジ研磨装置において、半導体ウエハー 4 に近接する部品を高純度シリコン又は高純度石製で構成しても良い。また、回転円柱 1 0 や内部筒体 3 2 は、ポリウレタン製としても良い。

【 0 0 4 1 】

上述した構成で、ポリウレタン製の回転円柱 1 0 や内部筒体 3 2 は、流体の圧力により半導体ウエハー 4 の積層体 1 に近接する部分が積層体 1 の外周形状に対応して変形して、研磨液中で半導体ウエハー 4 との間に微小隙間 s を形成する。そして、半導体ウエハー 4 の積層体 1 との間に研磨液を引き込んで高速の流体軸

受的流れを生じさせる。このとき、流体中に含まれた研磨砥粒が半導体ウエハー 4 の表面に衝突し、極微量破壊現象による高精度な研磨を実現する。

【0042】

例えば、回転円柱 10 をポリウレタン製とした実施形態は、回転円柱 10 を半導体ウエハー 4 の積層体 1 の外周に押付ければ、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の外周形状に対応して自動的に変形して半導体ウエハー 4 との間に微小隙間が形成されるので、微小隙間 s の設定が容易である。次に、本発明の第 4 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置について説明する。

【0043】

図 7 に示すように、この実施形態のエッジ研磨装置は、基本構成として、第 1 実施形態のエッジ研磨装置と同様の構成を有するが、第 1 実施形態のエッジ研磨装置と異なり、回転円柱 42 の外側に、周方向に N 極 44 と S 極 45 の磁石を交互に配置し、且つ磁性流体に研磨砥粒を含有する磁気研磨液を使用した磁気研磨機構 41 を備えるものである。

【0044】

このエッジ研磨装置は、回転円柱 42 の外側面に磁石 44、45 を備えるので、磁性を帯びた磁気研磨液を回転円柱 42 に拘束することができる。そして、このエッジ研磨装置は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 と回転円柱 42 を反対方向に相対回転させることにより、回転円柱 42 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との間の微小隙間 s に磁気研磨液を導入することができる。これにより、第 1 実施形態のエッジ研磨装置と同様、半導体ウエハー 4 の外部エッジ部に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

【0045】

この研磨機構 41 は、半導体ウエハー 4 の積層体 1 の半径方向に移動するだけでなく、外周円弧に沿って周方向に移動するように構成しても良い。また、磁気研磨液は、磁性流体に研磨砥粒を含有させたもので、表面活性剤や粘度調整剤を含有させても良い。また、化学作用を持つ固体粒子や薬液を含んだ機械化学研磨効果を持つ研磨液、或は、研磨砥粒自体が機械化学研磨効果を有する研磨液を使用しても良い。磁気研磨液は、回転円柱 42 の磁石 44、45 の磁界により拘束

されて、回転円柱 4 2 の表面に沿って研磨液流路 4 6 の微小隙間 s に引き込まれる。なお、磁気研磨液を流体力学的に微小隙間 s で増速させるために、動圧溝として回転円柱 4 2 の表面に軸方向に平行な溝やスパイラル状の溝を設けたり、回転円柱 4 2 の表面に親水性膜を形成しても良い。

【0 0 4 6】

なお、図 7 に示す実施形態は、スペーサー 5 の外径を半導体ウエハー 4 の外径よりも僅かに大きくし、回転円柱 4 2 を接触させてスペーサー 5 の外周を沿わせることで、回転円柱 4 2 と半導体ウエハー 4 との間に微小隙間を形成するものである。また、図 7 に示すように、スペーサー 5 は半導体ウエハー 4 の外周エッジ部分の周囲に周方向の溝 4 7 を設け、磁気研磨液が半導体ウエハー 4 のエッジ部に均一に流れるようにしてもよい。

【0 0 4 7】

なお、図 7 では、エッジ研磨装置は、回転機構の回転軸を垂直に設定した実施形態を示すものであるが、本発明に係るエッジ研磨装置は、これに限定されるものではなく、回転機構の回転軸を水平にし、関係装置もこれに対応した配置としても良い。また、第 2 実施形態と同様に全体を磁気研磨液に浸す構成としてもよい。

【0 0 4 8】

次に、本発明の第 5 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置について説明する。

【0 0 4 9】

図 8 に示すように、このエッジ研磨装置は、上述した第 3 実施形態に係る半導体ウエハー 4 のエッジ研磨装置と同様の構成であり、基部上に設けられる略円筒形状の外部筒体 5 1 内に、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置する回転機構 2 と、半導体ウエハー 4 の積層体 1 を囲む内部筒体 5 2 とを備えるものである。このエッジ研磨装置は、第 3 実施形態に係るエッジ研磨装置と異なり、内側面の周方向に N 極 5 4 と S 極 5 5 の磁石を交互に配置した内部筒体 5 2 を用い、且つ磁性流体に研磨砥粒を含有する磁気研磨液を使用したものである。

【0 0 5 0】

外部筒体 51 は、第 3 実施形態に係る外部筒体 31 と同様、内側に貯蔵部 56 を備え、図示しない磁気研磨液供給装置から貯蔵部 56 に磁気研磨液を所定の圧力で供給する磁気研磨液供給用配管 57 と、貯蔵部 56 から磁気研磨液を排出する磁気研磨液排出用配管 58 とを備える。

【0051】

このエッジ研磨装置は、外部筒体 51 内に所定圧の磁気研磨液を供給しつつ、回転機構 2 により半導体ウエハー 4 の積層体 1 を回転させ、内部筒体 52 を図示しない回転機構 2 により半導体ウエハー 4 の積層体 1 に対して反対方向に回転させる。

【0052】

内部筒体 52 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との隙間には、内部筒体 52 に多数設けられた磁気研磨液供給孔 59 から磁気研磨液が加圧供給される。そして、磁気研磨液は、内部筒体 52 の内側面に設けられた磁石によって拘束され、反対方向に回転している内部筒体 52 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 の隙間に引き込まれる。

【0053】

このとき、磁気研磨中の研磨砥粒は、半導体ウエハー 4 のエッジ部に水平に近い角度で衝突するので、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部分に、極微量破壊現象による高精度な研磨加工を行なうことができる。

【0054】

なお、内部筒体 52 と半導体ウエハー 4 との隙間で磁気研磨液を流体力学的に増速させるため、動圧溝として内部筒体 52 の内面に回転軸に平行な溝や、スパイラル状の溝を設けても良く、溝の形状は、より流体力学的効果が得られるようにくさび形状としても良い。

【0055】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記形態に限定されるものではない。例えば、半導体ウエハーの積層体は、スペーサーを挟んで積層しているが、半導体ウエハーの積層の形態はこれに限定されない。また、実施形態も第 1 実施形態から第 5 実施形態を組合せた装置構成としても良い。

【0056】

【発明の効果】

本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、半導体ウエハーを多数枚積層して回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら回転する回転体と、前記隙間を介して研磨液を流通させる研磨液流路と、前記研磨液流路に研磨液を供給する研磨液供給部とを備えるので、半導体ウエハーの外周エッジ部と回転体との隙間に研磨液を引き込んで非接触研磨をするので、半導体ウエハーの外周エッジ部に高精度で均一な研磨が行なえる。

【0057】

また、本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、半導体ウエハーを多数枚積層して回転させる回転機構と、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら回転する回転体と、前記半導体ウエハーの回転体と回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、前記研磨液を前記研磨液層の内外間で循環させる研磨液循環部とを備えるので、研磨液槽において研磨液の漏れを確実に阻止でき、かつ、半導体ウエハーの外周エッジ部と回転体との隙間に研磨液を引き込んで非接触研磨をするので、半導体ウエハーの外周エッジ部に高精度で均一な研磨が行なえる。また、研磨パッドが不要な為、研磨パッドの調整が不要で安定した研磨加工が可能である。

【0058】

また、前記半導体ウエハーの外周と対向する前記回転体の周面に動圧溝が形成されているものは、動圧溝による動圧作用によって研磨液を増速させることができるので、研磨の効率が向上する。

【0059】

また、前記回転体に磁極を設け、前記研磨液として磁気研磨液を用いるものは、回転体の磁極において磁気研磨液を拘束することができるので、研磨の効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置の斜視図。

【図 2】 本発明の第 1 実施形態に係る研磨機構の研磨面を示す図。

【図 3】 本発明の第 1 実施形態に係る研磨機構の動作状態を示す図。

【図 4】 本発明の第 1 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置についてスペーサーを変更した実施形態を示す図。

【図 5】 本発明の第 2 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置の斜視図。

【図 6】 本発明の第 3 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置の斜視図。

【図 7】 本発明の第 4 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置の磁気研磨機構を示す図。

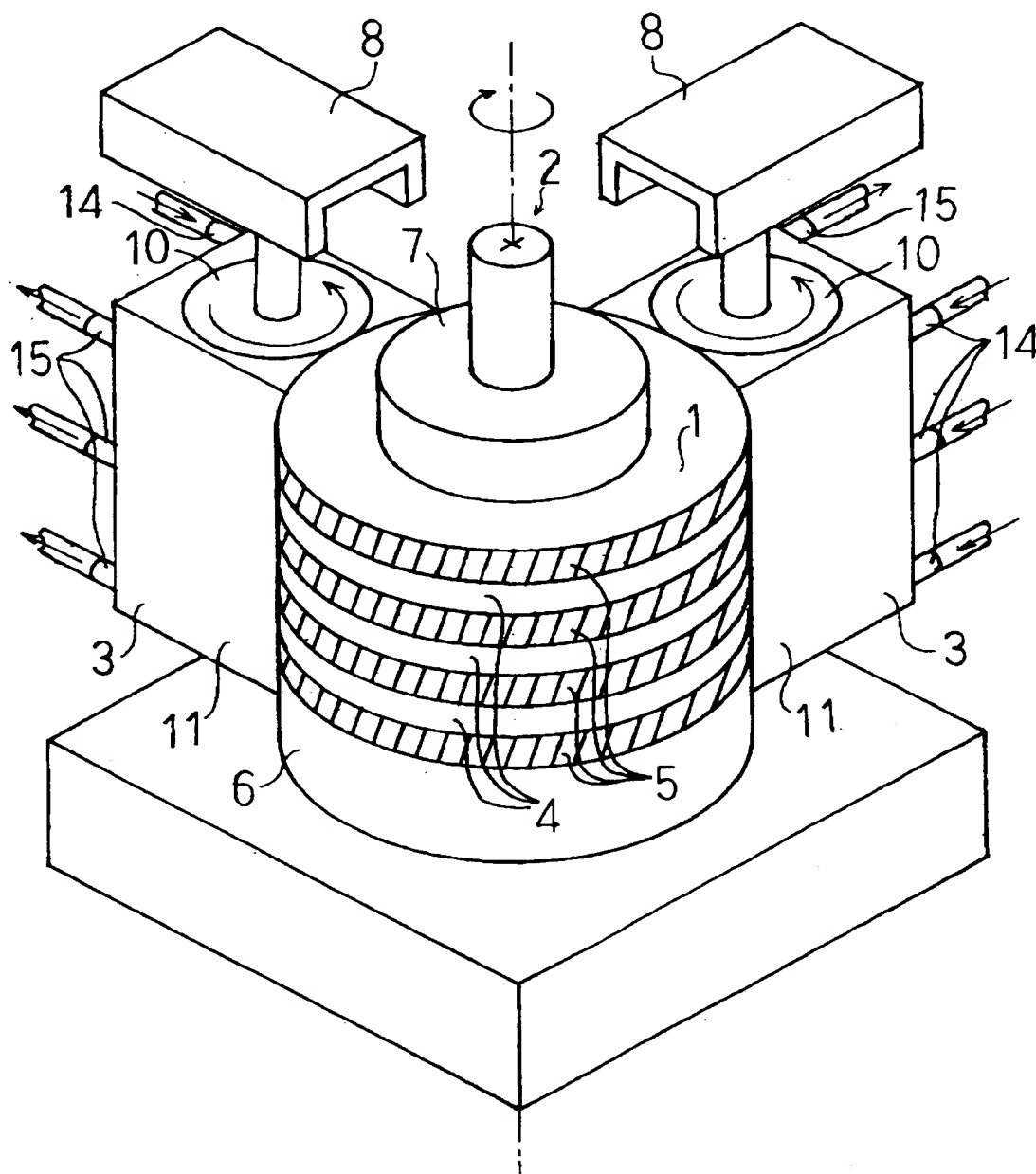
【図 8】 本発明の第 5 実施形態に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置の斜視図。

【符号の説明】

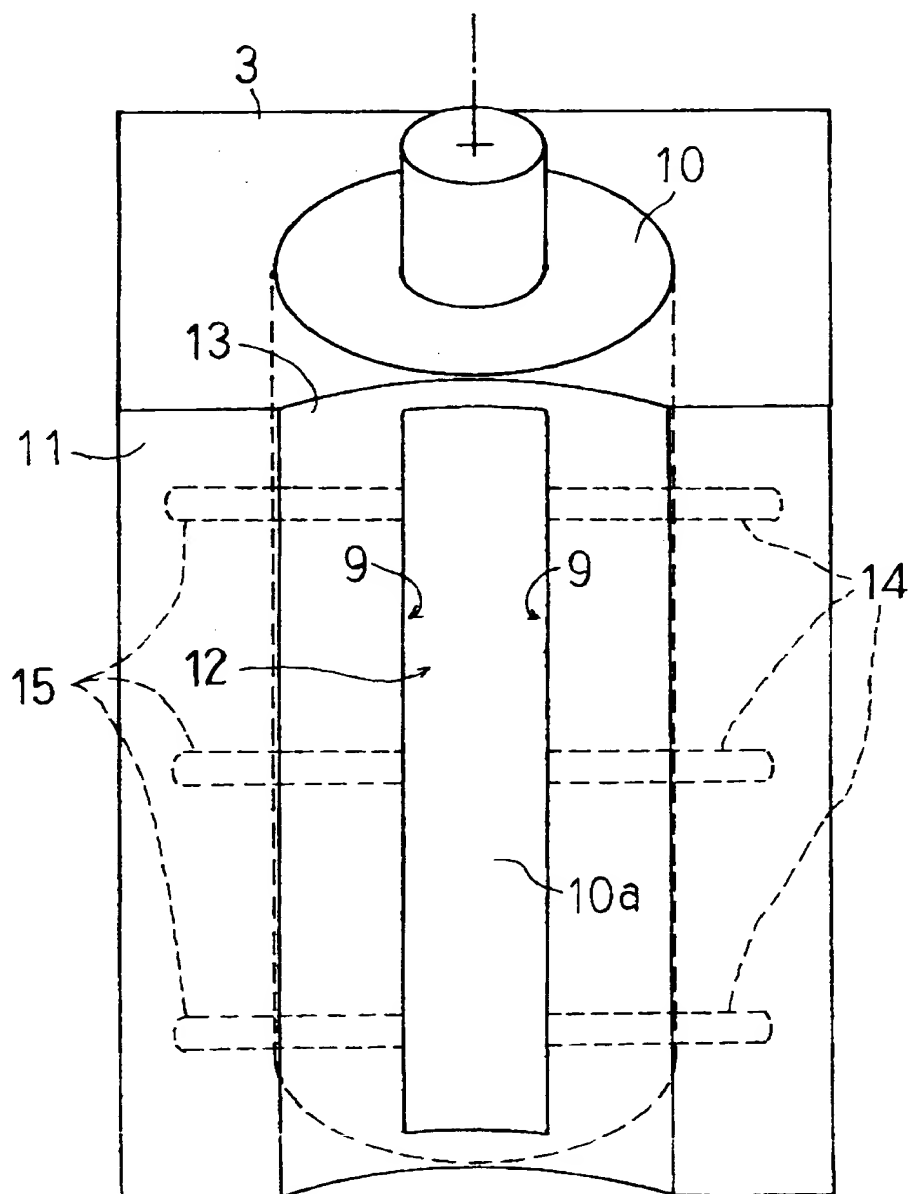
- 1 半導体ウエハーの積層体
- 2 回転機構
- 3 研磨機構
- 4 半導体ウエハー
- 5 スペーサー
- 6 ターンテーブル
- 7 固定具
- 8 スライドレール
- 9 研磨液流路
- 10 回転円柱
- 11 ハウジング
- 12 開口部
- 13 接触面
- 14 供給流路
- 15 排出流路

【書類名】 図面

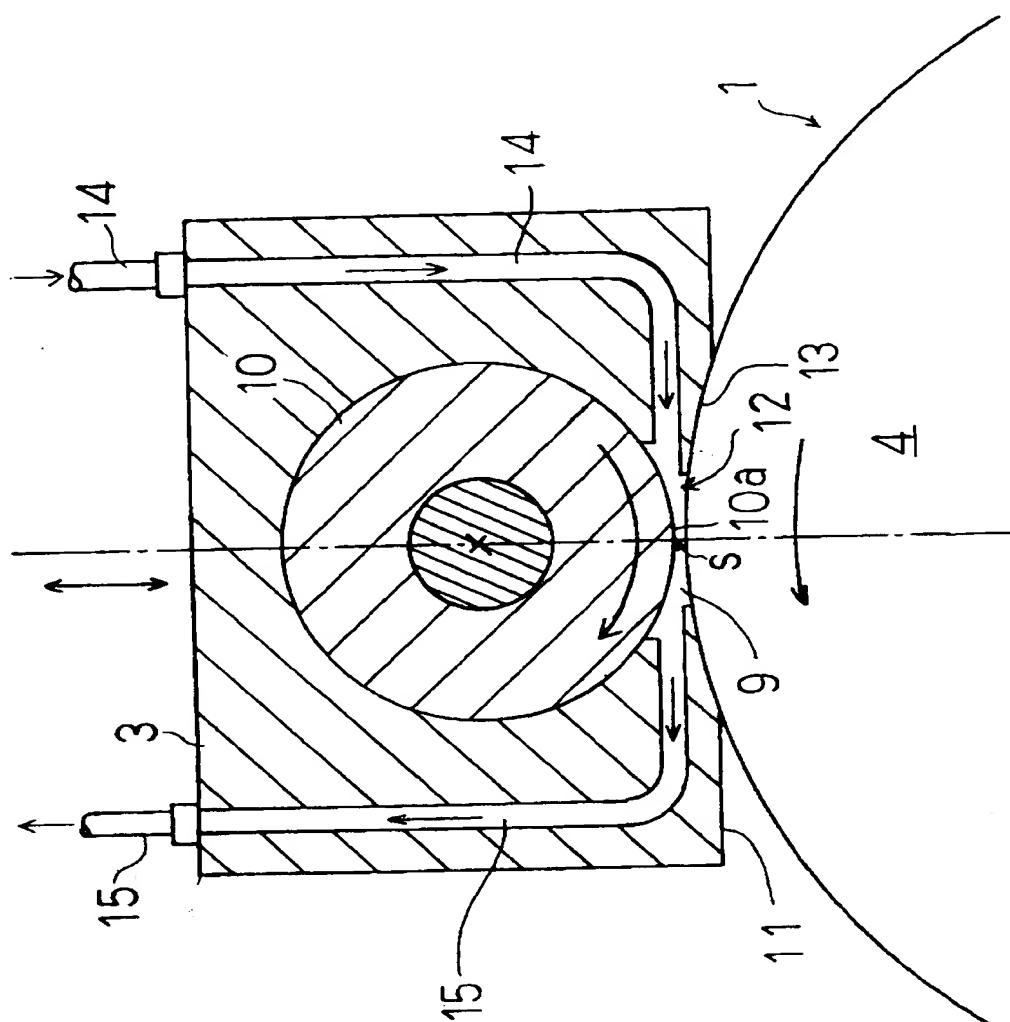
【図 1】



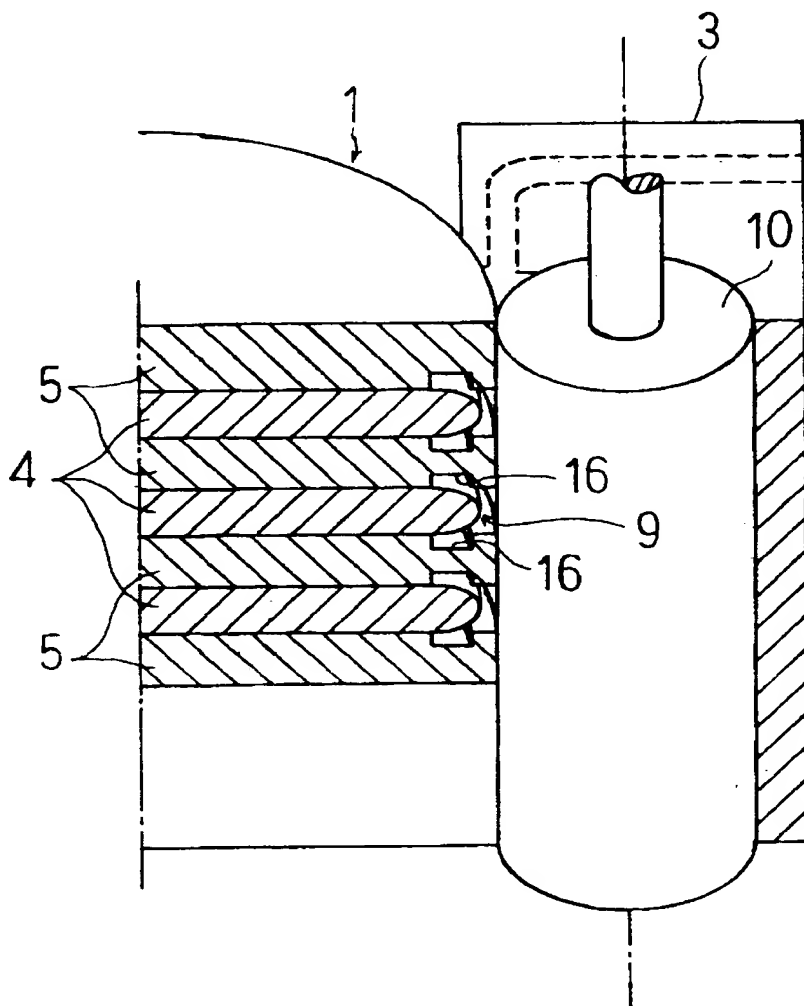
【図2】



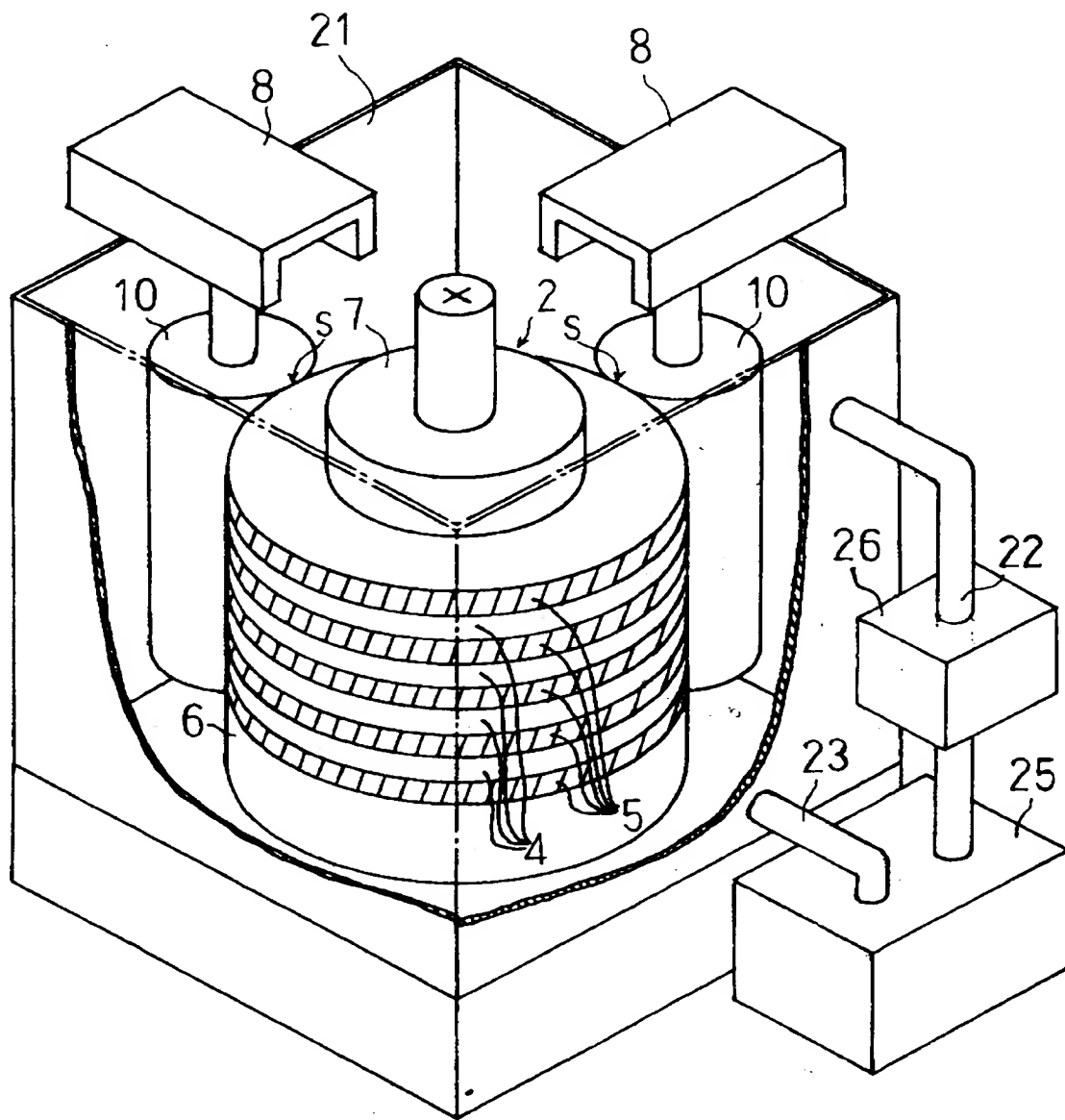
【図 3】



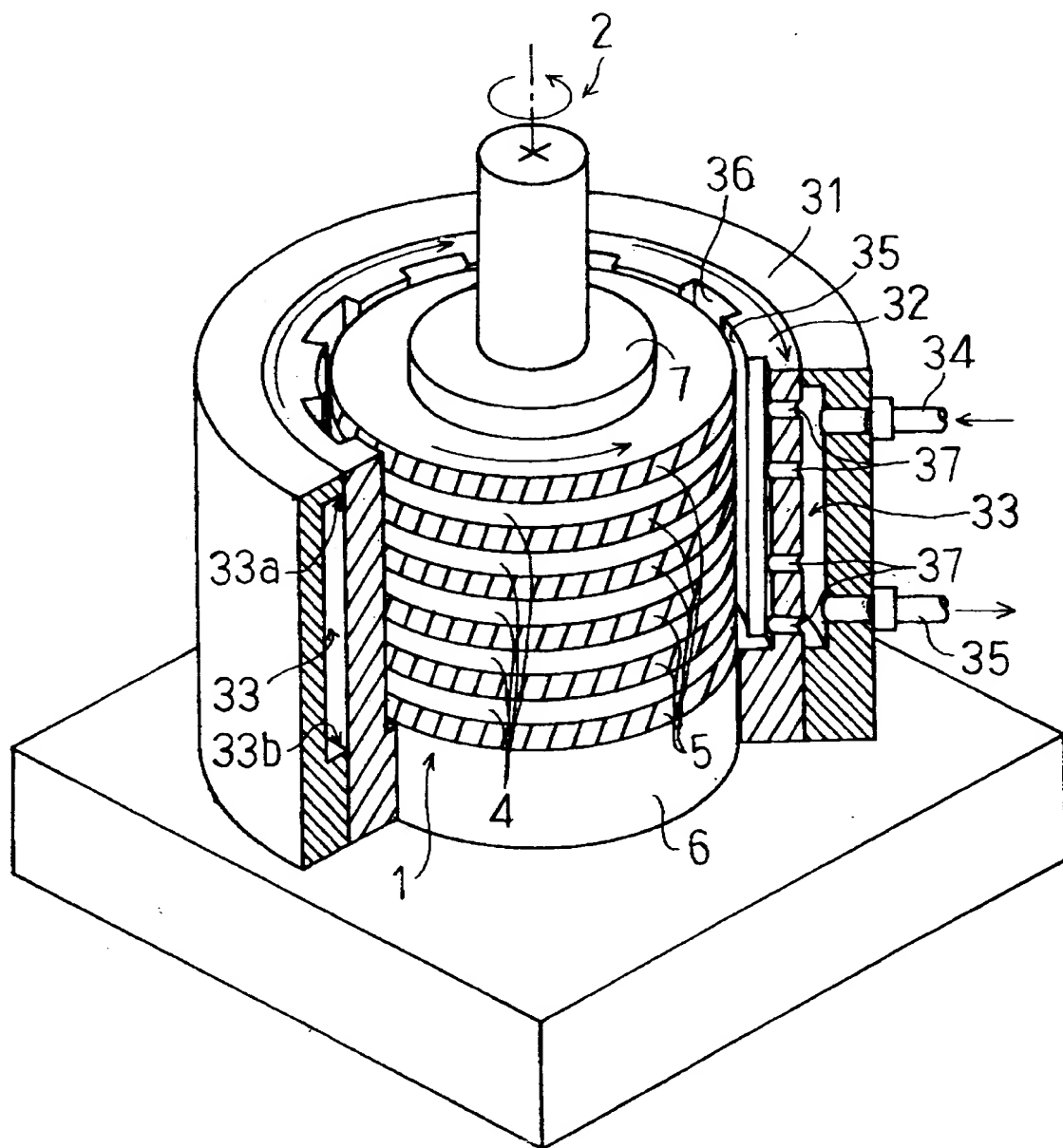
【図 4】



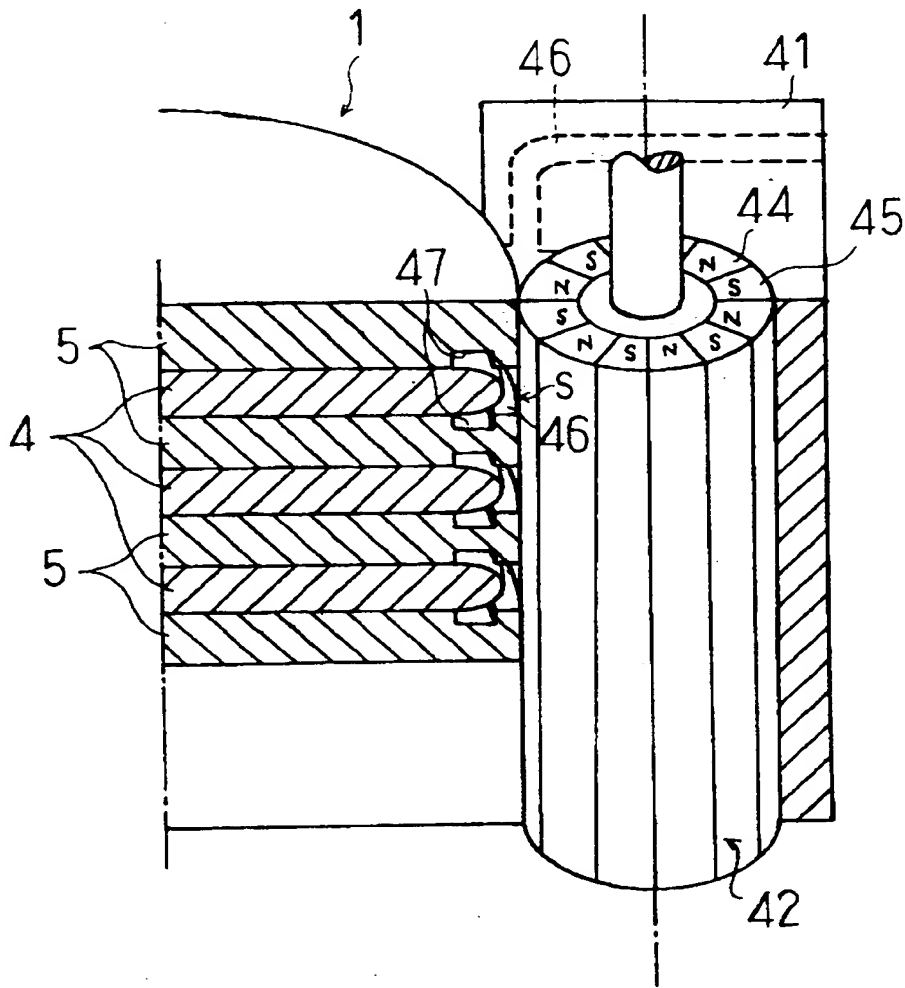
【図 5】



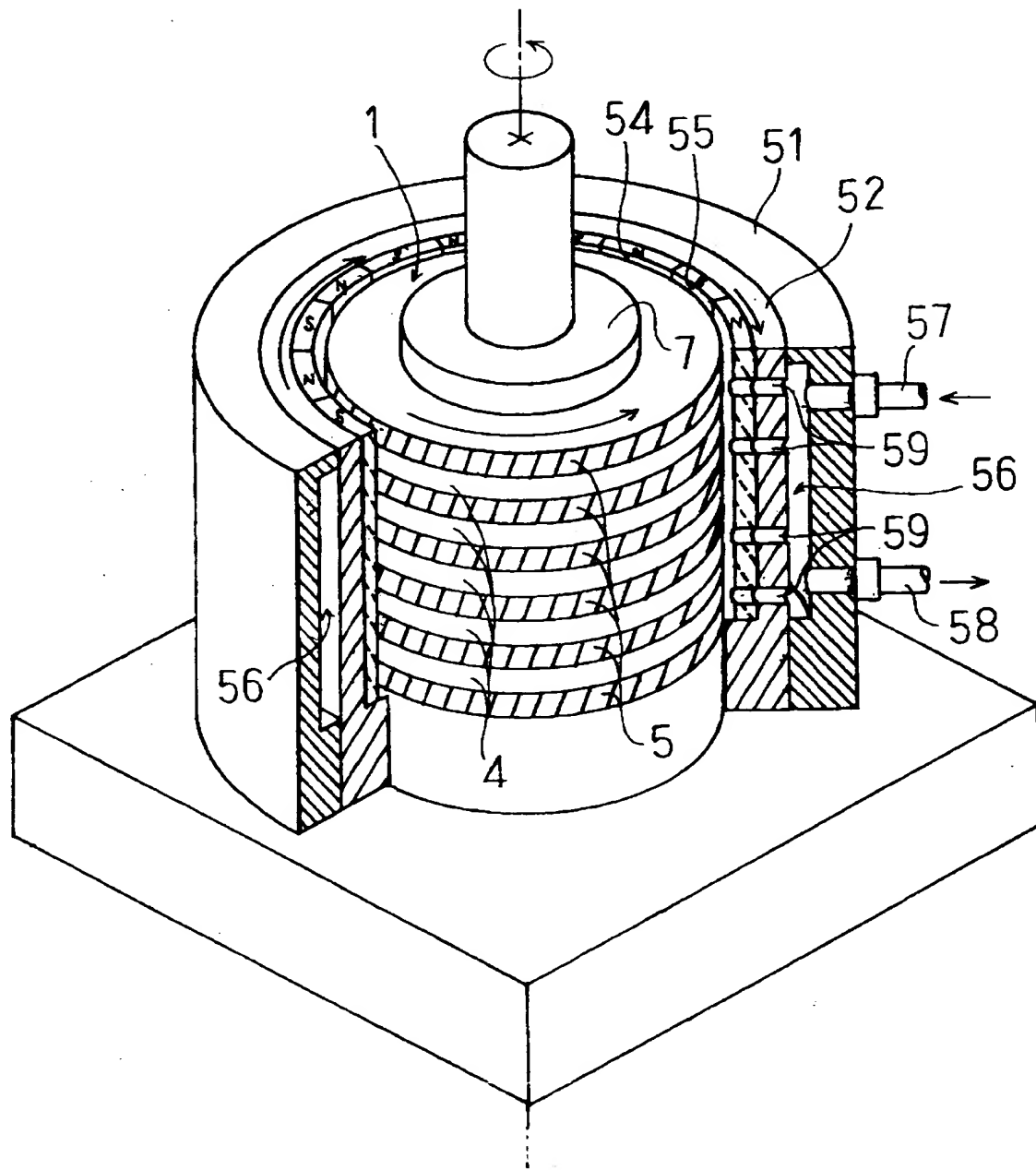
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明は、上記の事情を鑑みて、半導体ウエハーの面取り部の外周エッジ部を高精度、均一、高能率且つ安定して研磨加工できるエッジ研磨装置を提供することを目的とする。

【解決手段】

本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、例えば、装置の略中央に半導体ウエハー 4 の積層体 1 を載置して回転させる回転機構 2 と、回転機構 2 の半径方向に移動可能に設け、回転する半導体ウエハー 4 の外周エッジ部を非接触研磨する研磨機構 3 とを備えるものである。このエッジ研磨装置は、研磨機構 3 の回転円柱 1 0 と半導体ウエハー 4 の積層体 1 との間に微小隙間 s を形成し、そこに加圧された研磨液を導入して、半導体ウエハー 4 の外周エッジ部分に対し高精度で均一な研磨を行なうものである。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書

【整理番号】 P11-307

【提出日】 平成12年 7月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

 【出願番号】 平成11年特許願第295847号

【補正をする者】

 【識別番号】 591255416

 【氏名又は名称】 株式会社石井表記

【代理人】

 【識別番号】 100064584

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 江原 省吾

【発送番号】 147741

【手続補正 1】

 【補正対象書類名】 明細書

 【補正対象項目名】 特許請求の範囲

 【補正方法】 変更

 【補正の内容】 1

【手続補正 2】

 【補正対象書類名】 明細書

 【補正対象項目名】 0 0 0 3

 【補正方法】 変更

 【補正の内容】 2

【手続補正 3】

 【補正対象書類名】 明細書

 【補正対象項目名】 0 0 0 5

 【補正方法】 変更

 【補正の内容】 3

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 0 0 0 6
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 4

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 0 0 1 8
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 5

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 0 0 5 6
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 6

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 0 0 5 7
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

垂直方向又は水平方向の回転軸を有し、半導体ウェハーを多数枚積層した積層体を回転させる回転機構と、

前記回転機構の回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウェハーの外周と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウェハーの積層体に対して相対回転する回転体と、

前記隙間を介して研磨液を流通させる研磨液流路と、

前記研磨液流路に研磨液を供給する研磨液供給部とを備えた半導体ウェハーのエッジ研磨装置。

【請求項 2】

垂直方向又は水平方向の回転軸を有し、半導体ウェハーを多数枚積層した積層体を回転させる回転機構と、

前記回転機構の回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウェハーの外周と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウェハーの積層体に対して相対回転する回転体と、

前記半導体ウェハーの積層体を回転させる回転機構と、前記回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、

前記研磨液を前記研磨液層の内外間で循環させる研磨液循環部とを備えた半導体ウェハーのエッジ研磨装置。

【請求項 3】

前記半導体ウェハーの外周と対向する前記回転体の周面に動圧溝が形成されている請求項 1 又は 2 記載の半導体ウェハーのエッジ研磨装置。

【請求項 4】

前記回転体に磁極を設け、前記研磨液として磁気研磨液を用いる請求項 1, 2 又は 3 記載の半導体ウェハーのエッジ研磨装置。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

半導体ウエハーの外周エッジ部の面取りは、面取り半径が小さくかつ面取り角が急傾斜であるから、柔軟な研磨パッドであっても、このエッジ部の全面に均一に接触することが困難で、精度の良い研磨加工が難しく、且つ接触部が点状や線状のわずかな接触面積で研磨しているため、加工効率が悪いという問題があった。また良好な研磨条件を維持するためには、研磨パッドを適切に交換するなど常時調整する必要であった。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、垂直方向又は水平方向の回転軸を有し、半導体ウエハーを多数枚積層した積層体を回転させる回転機構と、前記回転機構の回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウエハーの積層体に対して相対回転する回転体と、前記隙間を介して研磨液を流通させる研磨液流路と、前記研磨液流路に研磨液を供給する研磨液供給部とを備えている。

【 0 0 0 6 】

また、本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、垂直方向又は水平方向の回転軸を有し、半導体ウエハーを多数枚積層した積層体を回転させる回転機構と、前記回転機構の回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウエハーの積層体に対して相対回転する回転体と、前記半導体ウエハーを回転させる回転機構と、前記回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、前記研磨液を前記研磨液層の内外間で循環させる研磨液循環部とを備えている。

【 0 0 1 8 】

研磨機構 3 は、スライドレール 8 に備えたばね（図示省略）により、半導体ウエハー 4 の積層体 1 に押圧付勢される。これは、エッジ研磨装置が作動する時に、積層体 1 や回転円柱 1 0 の直径誤差や回転振れを吸収して、接触面 1 3 を確実に積層体 1 に接触させて、上述した微小隙間 s を適切なものに維持し、接触面 1 3 から研磨液が漏れるのを防ぐためである。

【0056】

本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、垂直方向又は水平方向の回転軸を有し、半導体ウエハーを多数枚積層した積層体を回転させる回転機構と、前記回転機構の回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウエハーの積層体に対して相対回転する回転体と、前記隙間を介して研磨液を流通させる研磨液流路と、前記研磨液流路に研磨液を供給する研磨液供給部とを備えているので、半導体ウエハーの外周エッジ部と回転体との隙間に研磨液を引き込んで非接触研磨するので、半導体ウエハーの外周エッジ部に高精度で均一な研磨が行なえる。

【 0 0 5 7 】

また、本発明に係る半導体ウエハーのエッジ研磨装置は、垂直方向又は水平方向の回転軸を有し、半導体ウエハーを多数枚積層した積層体を回転させる回転機構と、前記回転機構の回転軸と同方向の回転軸を有し、前記半導体ウエハーの外周と所定の隙間を維持しながら、前記半導体ウエハーの積層体に対して相対回転する回転体と、前記半導体ウエハーを回転させる回転機構と、前記回転体とを研磨液中に浸漬するための研磨液槽と、前記研磨液を前記研磨液層の内外間で循環させる研磨液循環部とを備えているので、半導体ウエハーの外周エッジ部と回転体との隙間に研磨液を引き込んで非接触研磨をするので、半導体ウエハーの外周エッジ部に高精度で均一な研磨が行なえる。また、研磨パッドが不要な為、研磨パッドの調整が不要で安定した研磨加工が可能である。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591255416]

1. 変更年月日	1991年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	広島県深安郡神辺町旭丘5番地
氏 名	株式会社石井表記